

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-133666

(P2003-133666A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
H 0 5 K 1/03	6 7 0	H 0 5 K 1/03	6 7 0 Z 4 F 1 0 0
	6 1 0		6 1 0 N 5 E 3 4 3
B 3 2 B 15/08		B 3 2 B 15/08	J 5 F 0 4 4
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 W
H 0 5 K 3/24		H 0 5 K 3/24	A
審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-325057(P2001-325057)

(22) 出願日 平成13年10月23日 (2001. 10. 23)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 福本 勉

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 鈴木 祥生

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブルプリント基板用積層板およびフレキシブルプリント基板

(57) 【要約】

【課題】 微細パターンの形成に適しかつ信頼性、とりわけ耐マイグレーションや電気絶縁性等の電気特性に優れたフレキシブルプリント基板用積層板を提供すること。

【解決手段】 可撓性絶縁フィルムの少なくとも片面に接着剤層を介して銅箔が積層されたフレキシブルプリント基板用積層板であって、該可撓性絶縁フィルムの熱線膨張係数が10~20ppm/℃であり、接着剤層の厚みが1~15μmであり、銅箔の厚みが3~12μmでありかつ銅箔M面の表面粗さR<sub>z</sub>が0.5~3.0μmであることを特徴とするフレキシブルプリント基板用積層板。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】可撓性絶縁フィルムの少なくとも片面に接着剤層を介して銅箔が積層されたフレキシブルプリント基板用積層板であって、該可撓性絶縁フィルムの熱線膨張係数が  $10 \sim 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  であり、接着剤層の厚みが  $1 \sim 15 \mu\text{m}$  であり、銅箔の厚みが  $3 \sim 12 \mu\text{m}$  でありかつ銅箔 M 面の表面粗さ  $R_z$  が  $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$  であることを特徴とするフレキシブルプリント基板用積層板。

【請求項 2】可撓性絶縁性フィルムがポリイミドフィルムであることを特徴とする請求項 1 記載のフレキシブルプリント基板用積層板。

【請求項 3】接着剤層に使用する接着剤の  $150^\circ\text{C}$  における弾性率が  $5 \text{ MPa}$  以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフレキシブルプリント基板用積層板。

【請求項 4】請求項 1～3 のいずれかに記載のフレキシブルプリント基板用積層板を使用し銅箔にパターンを設けたフレキシブルプリント基板であって、 $85^\circ\text{C}$ 、 $85\% \text{ RH}$  の環境下で  $\text{DC } 100 \text{ V}$  を連続印加したときの該パターンの絶縁抵抗の初期値  $R_0$ 、 $1000 \text{ hr}$  後の絶縁抵抗値  $R_{1000}$  が、 $R_0 > 10^8 \Omega$  かつ  $R_{1000}/R_0 > 0.8$  を満たすことを特徴とするフレキシブルプリント基板。

【請求項 5】パターンの引き剥がし強さが  $5 \text{ N/cm}$  以上であり、かつ該パターンに無電解銅メッキ、無電解金メッキおよび電解金メッキの 1 種以上を施した後のメッキパターンの引き剥がし強さが  $4 \text{ N/cm}$  以上であることを特徴とする請求項 4 に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項 6】さらに IC チップが圧接ペーストおよび／または圧接フィルムで接続されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項 7】さらに IC チップが超音波ボンダーによる金属共晶接合で接続されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のフレキシブルプリント基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は接着剤を介して絶縁性フィルムと銅箔を積層化してなるフレキシブルプリント基板用積層板に関し、特に微細パターンの形成に適しかつ信頼性、とりわけ耐マイグレーションや電気絶縁性等の電気特性に優れたフレキシブルプリント基板用積層板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フレキシブルプリント基板は、電子機器の小型軽量化、薄型化の進展に伴い、機器の内部配線や部品搭載基板として欠くことのできない存在となっている。フレキシブルプリント基板の材料構成としては、接着剤を介さずポリイミドおよび銅箔のみから構成される

2 層 CCL (Copper Clad Laminate) が知られており、ポリイミドフィルムに直接銅をメッキにより形成したり、また銅箔にポリイミドワニス塗布するタイプのものが知られている。2 層 CCL は接着剤を介さないため特に高温時の信頼性に優れ、その特性を生かして特殊用途を中心に使用されている。また、カプトン等のポリイミドフィルム／接着剤／銅箔からなる 3 層 CCL が知られており、汎用用途に主に使用されている。このうち接着剤には接着性、電気絶縁性、耐薬品性、半田耐熱性などの特性が要求され、これらの要求を満たす接着剤として、ポリアミド (ナイロン)／エポキシ系、ポリエステル／エポキシ系、フェノール／ブチラール系、ニトリルゴム／エポキシ系、アクリル系、ウレタン系、ポリイミド系等のものが使用されている。

【0003】樹脂とフレキシブル基板の密着性を考慮すると接着剤を介した 3 層 CCL がより好ましく、またコストの面からも安価な 3 層 CCL が有利であった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、パターンのファインピッチ化にともなう信頼性の向上、とりわけ耐マイグレーションや電気絶縁性等の電気特性に優れたフレキシブルプリント基板が求められており、従来の 3 層 CCL では、これらに対応できないのが現状であった。

【0005】本発明は、かかる状況に鑑み、微細パターンの形成に適し、かつ信頼性、とりわけ耐マイグレーションや電気絶縁性等の電気特性に優れたフレキシブルプリント基板用積層板の提供を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、可撓性絶縁フィルムの少なくとも片面に接着剤層を介して銅箔が積層されたフレキシブルプリント基板用積層板であって、該可撓性絶縁フィルムの熱線膨張係数が  $10 \sim 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  であり、接着剤層の厚みが  $1 \sim 15 \mu\text{m}$  であり、銅箔の厚みが  $3 \sim 12 \mu\text{m}$  でありかつ銅箔 M 面の表面粗さ  $R_z$  が  $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$  であることを特徴とするフレキシブルプリント基板用積層板である。また、該フレキシブルプリント基板用積層板を使用し銅箔にパターンを設けたフレキシブルプリント基板であって、 $85^\circ\text{C}$ 、 $85\% \text{ RH}$  の環境下で  $\text{DC } 100 \text{ V}$  を連続印加したときの該パターンの絶縁抵抗の初期値  $R_0$ 、 $1000 \text{ hr}$  後の絶縁抵抗値  $R_{1000}$  が、 $R_0 > 10^8 \Omega$  かつ  $R_{1000}/R_0 > 0.8$  を満たすことを特徴とするフレキシブルプリント基板である。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明について詳細に説明する。

【0008】本発明のフレキシブルプリント基板用積層板は、可撓性絶縁フィルムの少なくとも片面に接着剤層を介して銅箔を積層一体化してなる構造を有している。通常は、片面にのみ銅箔を設けた 3 槽構造で用いられる

が、必要に応じフィルムの両面に銅箔を設けても良い。

【0009】まず本発明で使用する可撓性および絶縁性を有するフィルムとしては、“カプトン”（東レ・デュポン（株）），“アピカル”（鐘淵化学工業

（株）），“ユービレックス”（宇部興産（株））に代表されるポリイミドフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、アラミドフィルム、液晶ポリマーフィルム等があるが、耐熱性や難燃性の点からポリイミドフィルムが好ましく用いられる。本発明に使用する可撓性絶縁フィルムは、必要に応じてコロナ放電処理、低温プラズマ処理、物理的粗面化、易接着コーティング等の表面処理を施して用いることもできる。

【0010】本発明に使用する可撓性絶縁フィルムの熱線膨張係数は、 $10 \sim 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ のものをを用いることが必要である。特に、該熱線膨張係数を有するポリイミドフィルムが好ましく使用される。

【0011】高温時の熱膨張を小さくすると言う点では、熱線膨張係数は小さい程良いが、 $10 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 未満では銅箔と積層体を形成する際に反りを生じやすくなりまた、熱線膨張係数が $20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ より大きいと累積寸法精度が確保しにくくなる。したがって、上記範囲の熱線膨張係数のフィルムを使用することで、フィルムの寸法精度をバランス良く向上させることができる。

【0012】フィルム厚みは好ましくは $10 \sim 50 \mu\text{m}$ である。フィルム厚みが厚過ぎると組み込む際の折り曲げ性が損なわれ、また、フィルム厚みが薄過ぎると搬送、位置決めが困難になる。スプロケットホールにより搬送、位置決めを行うTAB（テープ・オートメーテッド・ボンディング）テープラインでパターン加工、IC実装を行うCOF（チップ・オン・フレックスまたはチップ・オン・フィルム）用途の場合には、 $25 \sim 38 \mu\text{m}$ 厚みのフィルムを用いるのが好ましい。また薄いフィルムを用いる場合、銅張り積層板の裏面に補強用のキャリアテープを張り合わせ、パターン加工またはICの実装までを行った後にキャリアテープを剥がす方法を用いても良い。

【0013】銅箔は圧延銅箔でも電解銅箔でも好ましく用いられるが、微細パターン形成のため、銅箔の厚みは $3 \sim 12 \mu\text{m}$ の範囲であることが必要で、好ましくは $4 \sim 10 \mu\text{m}$ のものをを用いる。さらに、一般に銅箔の貼り合わせ側の面（M面）は接着力を得るために粗化処理されているのであるが、その粗さRzは $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ であることが必要であり、好ましくは $0.6 \sim 2.5 \mu\text{m}$ である。Rzが $3.0 \mu\text{m}$ を越えると、エッチングでパターン形成したあとにパターン間に銅箔が残ってしまい微細パターン形成に適さない。またRzが $0.5 \mu\text{m}$ 未満では十分な接着力が得られないため好ましくない。このような薄かつM面表面粗さの小さい銅箔としては、例えば極薄圧延銅箔（（株）ジャパンエナジー、

福田金属箔粉工業（株））、WS箔（古河電気工業（株））、TQ-VLP（三井金属鉱業（株））等が市販されている。

【0014】可撓性絶縁性フィルムと銅箔を貼り合わせるための接着剤は特に限定されないが、耐薬品性を有するものが好ましく使用される。たとえば、ポリアミド、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリルゴムから選ばれた1種以上を含む樹脂などが好ましく使用される。

【0015】接着剤層の厚みは $1 \sim 15 \mu\text{m}$ であることが必要で、好ましくは $2 \sim 10 \mu\text{m}$ である。銅箔のM面凹凸をカバーする（凹凸に完全に入り込む）厚みであれば、接着剤層の厚みは薄いほうが良い。ただし、接着剤層の厚みが $1 \mu\text{m}$ 未満では、銅箔M面の凹凸を埋めきれないだけでなく、導体引き剥がし強さも低下し、また、 $15 \mu\text{m}$ を越えると圧接フィルム等による接続の際の熱および圧力により導体パターンが埋まり込んだりずれてしまう恐れがあるため好ましくない。

【0016】また圧接ペーストもしくは圧接フィルムを用いる方法または超音波ボンダによる低温金属接合法によるCOF用途等においては部品実装時（約 $150 \sim 200^\circ\text{C}$ ）における接着剤の強度が要求される。 $150^\circ\text{C}$ における接着剤の弾性率としては好ましくは $5 \text{ MPa}$ 以上、より好ましくは $20 \text{ MPa}$ 以上、さらに好ましくは $50 \text{ MPa}$ 以上である。弾性率が $5 \text{ MPa}$ 未満では接合時の圧力により回路パターンが埋まり込んだり、ズレを生じやすくなる。

【0017】本発明のフレキシブルプリント基板は、上述したフレキシブルプリント基板用積層板を使用し銅箔にパターンを設けたフレキシブルプリント基板であって、 $85^\circ\text{C}$ 、 $85\% \text{ RH}$ の環境下で $\text{DC } 100 \text{ V}$ を連続印加したときの該パターンの絶縁抵抗の初期値 $R_0$ 、 $1000 \text{ h}$ 後の絶縁抵抗値 $R_{1000}$ が、 $R_0 > 10^8 \Omega$ かつ $R_{1000} / R_0 > 0.8$ を満たすことを特徴とする。 $R_0$ は好ましくは $1 \times 10^9 \Omega$ 以上、より好ましくは $2 \times 10^9 \Omega$ 以上である。

【0018】パターンの形成方法は、サブトラクティブ法などの公知の方法を使用することができる。

【0019】パターンの導体間スペースは任意であるが、本発明の趣旨から、好ましくは $5 \sim 200 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $15 \sim 50 \mu\text{m}$ である。

【0020】またパターンの引き剥がし強さが $5 \text{ N}/\text{cm}$ 以上であり、かつ該パターンに無電解鍍メッキ、無電解金メッキおよび電解金メッキの1種以上を施した後のメッキパターンの引き剥がし強さが $4 \text{ N}/\text{cm}$ 以上であることが好ましい。

【0021】また、パターン接着性に関する耐薬品性としては、 $2 \text{ mm}$ 幅パターンを用いてJIS C-6471に定める薬品（ $2 \text{ N-HCl}$ 、 $2 \text{ N-NaOH}$ 、 $2\text{-}$ プロパノール）浸せき処理後の $90^\circ$ 剥離強さが $4 \text{ N}/\text{c}$

m以上であることが好ましい。

【0022】本発明のフレキシブルプリント基板用積層板は、例えば次のような方法によって製造されるが、これに限定されるものではない。すなわち、絶縁性プラスチックフィルムまたは銅箔上にロールコート等の方法で接着剤溶液を均一な厚みとなるよう塗布し、乾燥して溶剤を除去した後、60～150℃に加熱したラミネートロールで圧力をかけながら銅箔またはプラスチックフィルムを加熱ラミネート法により貼り合わせる。その後、80～180℃の温度で1～30時間加熱して接着剤を加熱硬化させて銅張り積層板とする。その際、加工の方法はロール状で行うロール・トゥ・ロール方式でも、またはシート状で行う方法でも良い。また、あらかじめ易剥離性を有するフィルムまたは表面処理紙を両面に貼り合わせた接着剤膜を作成し、それをプラスチックフィルムまたは銅箔上に転写ラミネートした後、銅箔またはプラスチックフィルムを加熱圧着して貼り合わせる方法等も用いることができる。

【0023】フレキシブルプリント基板用積層板を用いてフレキシブルプリント基板を得る方法は特に限定されないが、通常、パターン形成後、カバーレイ張り合わせまたはソルダーレジスト塗布等を行った後、メッキ等の端子表面処理を行ってフレキシブルプリント基板となる。

【0024】フレキシブルプリント基板に、さらにICチップを接続する方法については特に限定されないが、好ましくは次のいずれかの方法が用いられる。すなわち、ICチップを圧接ペーストおよび/または圧接フィルムで接続する方法、あるいは超音波ボンダーによる金属共晶接合で接続する方法のいずれかが好ましく用いられる。

【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明の効果を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。まず、実施例に用いた評価方法を記載する。

【0026】(1) 反り

積層板を150mm×150mmのシート状にカットし、23℃55%環境下に48時間放置した。フラットな面にそのサンプルを置き、4角の高さを測定し、平均値および最大値により評価した。なお評価結果は判定結果として良好(O)、やや良(Δ)、不良(X)で記した。OとΔは実用可能なレベルである。

【0027】(2) エッチング性

積層板を所定の幅にカットした後、スピンコートにより液状フォトリソレジストを塗布した後、図1に示す櫛形パターンを有するガラスマスクを用いて露光現像によりレジストパターンを作成した。その後、塩化第2鉄を主成分とするエッチング液により所定の条件(スプレー)でパターン形成した。20個のパターンを形成し、問題なくパターン形成できた良品数をカウントした。不良率0%

が合格レベルである。

【0028】(3) 電気絶縁性、耐マイグレーション性評価

図1に示す櫛形パターンをエッチングにより作成し、85℃85%RHの恒温恒湿機内に投入し24時間放置した。その後DC100Vの電圧をかけ、初期抵抗値 $R_0$ を測定した。引き続き同環境下でDC100Vを連続印荷し、抵抗値を連続してモニタリングした。1000時間後の抵抗値を $R_{1000}$ とした。なお、図1に示したように、パターン幅、線間スペースは共に30μmとして測定を行った。

【0029】(4) パターン引き剥がし強さ

線幅2mmのパターンをエッチングにより作成し、JIS C-6471に定める導体引き剥がし強さ測定法にしたがって90°引き剥がし強さを測定した。測定はテンシロン(UTM-4-100、オリエンテックコーポレーション)を用いて引っ張り速度5.0mm/分でおこなった。さらに同パターンを無電解銅メッキ液(シプレイファースト、TT-34)で70℃3分の処理をおこなって銅メッキ処理をおこない、同様にメッキ後の90°引き剥がし強さを測定した。さらに同パターンをJIS C-6471<sup>1995</sup> 8.1.5に定める手法により薬品(2N-HCl、2N-NaOH、2-プロパノール)をおこなった後、同様に90°引き剥がし強さを測定した。

【0030】(5) 寸法変化率

JIS C-6471<sup>1995</sup> 9.6.3に定める手法に従い、エッチング、加熱処理(150℃、30分)後の寸法変化率を測定した。

【0031】(6) ACF接合性

積層板を用いてCOF接続用のテストパターンを作成し、そのパターンを用いてACF接合ボンダにてICとの接合を行った。20個のIC接続を行い、位置ずれ、リードパターンの接着剤層への沈み込みによる凹み等を観察して合否判定を行って不良率を求めた。不良率0%が合格レベルである。

【0032】(7) 超音波ボンダ接合性

積層板を用いてCOF接続用のテストパターンを作成し、ICとの接続パターン部にニッケル/金メッキを施した。そのパターンを用い、超音波接合ボンダ(東レエンジニアリング社製テスト機)にてテストICとの接続を行った。ツール温度200℃、荷重30g/バンプ、時間1秒の条件で20個のIC接続を行い、シェア強度を測定し、さらに位置ずれやリードパターンの接着剤層への沈み込みによる凹み等を観察して合否判定を行って不良率を求めた。不良率0%が合格レベルである。

【0033】次に実施例および比較例に用いた接着剤について述べる。下記に示す接着剤を用いた。

(1) 接着剤1

ポリアミド樹脂(ユニケマ(株)製"PRIADIT")

2053、100重量部)、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン(株)製”エビコート”L2832、40重量部)、およびアルキルフェノール樹脂(群栄化学工業(株)製”レヂトップ”PS2780およびPSM4326、80重量部)を溶媒としてクロルベンゼンおよびイソプロピルアルコール混合液を用い固形分濃度25%としたもの。

#### (2) 接着剤2

ポリアミド樹脂(ユニケマ(株)製”PRIADIT”2053と富士化成工業(株)製”トーマイド”TXM-67B、各50重量部)、ペンタジエン型エポキシ樹脂(東都化成(株)製”エボトート”YDDP-100、40重量部)、およびアルキルフェノール樹脂(昭和高分子(株)製”ショウノール”CKM908、90重量部)を溶媒としてクロルベンゼンおよびイソプロピルアルコール混合液を用い固形分濃度25%としたもの。

#### (3) 接着剤3

カルボキシ化ニトリルゴム(JSR(株)製PNR-1H、100重量部)、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン(株)製”エビコート”Ep834、30重量部)、テトラブロモビスフェノールA型エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン(株)製”エビコート”Ep5050、80重量部)、および水酸化アルミニウム粒子(70重量部)を溶媒としてメチルイソブチルケトンを用い固形分濃度30%としたもの。

#### 【0034】実施例1

25 $\mu$ mの厚みのポリイミドフィルム”ユーピレックスS”(宇部興産(株)製、熱線膨張係数11~12ppm/°C)に接着剤1を乾燥後の厚さが10 $\mu$ mとなるようにロールコートにより塗布し、9 $\mu$ mの厚みの銅箔”TQ-VLP”(三井金属鉱業(株)製、M面粗さRz=2.3 $\mu$ m)をロールラミネータにより張り合わせた。その後オープンによりアフターキュアを実施して銅張り積層板を作成した。

#### 【0035】実施例2

ベースフィルムを38 $\mu$ mの厚みのポリイミドフィルム”カプトンEN”(東レ・デュポン(株)製、熱線膨張係数15~16ppm/°C)とした以外は実施例1と同様に行った。

#### 【0036】実施例3

接着剤を接着剤2とした以外は実施例1と同様に行った。

#### 【0037】実施例4

銅箔を12 $\mu$ m厚みの圧延銅箔”BHY-22BT”(株)ジャパンエナジー製、M面粗さRz=0.67 $\mu$ m)とした以外は実施例1と同様に行った。

#### 【0038】実施例5

接着剤厚みを5 $\mu$ mとし、12 $\mu$ m厚みの銅箔”F2-

WS”(古河電気工業(株)製、M面粗さRz=2.1 $\mu$ m)とした以外は実施例1と同様に行った。

#### 【0039】実施例6

12.5 $\mu$ mの厚みのポリイミドフィルム”カプトンEN”(東レ・デュポン(株)製、熱線膨張係数15~17ppm/°C)に接着剤1を乾燥後の厚さが5 $\mu$ mとなるようにロールコートにより塗布し、12 $\mu$ m厚みの銅箔”F1-WS”(古河電気工業(株)製、M面粗さRz=1.9 $\mu$ m)をロールラミネータにより張り合わせた。その後オープンによりアフターキュアを実施して銅張り積層板を作成した。

#### 【0040】比較例1

接着剤の厚みを18 $\mu$ mとする以外は実施例1と同様に行った。

#### 【0041】比較例2

銅箔を12 $\mu$ m厚みの”3EC-III”(三井金属鉱業(株)製、M面粗さRz=4.5 $\mu$ m)とする以外は実施例1と同様に行った。

#### 【0042】比較例3

25 $\mu$ mの厚みのポリイミドフィルム”カプトンV”(東レ・デュポン(株)製、熱線膨張係数25~28ppm/°C)に接着剤3を乾燥後の厚さが10 $\mu$ mとなるようにロールコートにより塗布し、9 $\mu$ mの厚みの銅箔”JTC-AM”(株)ジャパンエナジー製、M面粗さRz=2.5 $\mu$ m、)をロールラミネータにより張り合わせた。その後オープンによりアフターキュアを実施してフレキシブルプリント基板用銅張り積層板を得た。

#### 【0043】比較例4

25 $\mu$ mの厚みのポリイミドフィルム”ユーピレックスS”(熱線膨張係数11~12ppm/°C)に接着剤1を乾燥後の厚さが10 $\mu$ mとなるようにロールコートにより塗布し、18 $\mu$ mの厚みの銅箔”3EC-III”(M面粗さRz=5 $\mu$ m、三井金属鉱業)をロールラミネータにより張り合わせた。その後オープンによりアフターキュアを実施してフレキシブルプリント基板用銅張り積層板を得た。

#### 【0044】比較例5

38 $\mu$ mのポリイミドフィルム”カプトンEN”にメッキにより銅(8 $\mu$ m)を形成して成るメッキタイプ2層CCL”メタロイアル”(東洋メタライジング(株)製)を比較例5とした。

【0045】実施例1~実施例6および比較例1~比較例4の特性評価結果を表1に示す。表1から実施例の積層板は、電気絶縁性、耐マイグレーション性に優れており、接合の不良率も全て0%、寸法変化率も小さかった。一方、接着剤層の厚みが厚すぎる比較例1は不良率が高かった。また、Rzが大きすぎる比較例2~4はエッチング等の不良率が高かった。比較例5は2層CCLであり、耐マイグレーション性が相対的に劣っていた。

【表 1】

		(単位)	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
フィルム	厚さ	μm	25	38	25	25	25	12.5	25	25	25	25	38
	熱線膨張係数	ppm/°C	12	15	12	12	12	15	12	12	26	12	15
接着剤	種類	—	接着剤1	接着剤1	接着剤2	接着剤1	接着剤1	接着剤1	接着剤1	接着剤1	接着剤3	接着剤1	なし
	硬化率 at 150°C	Mpa	8.3	8.3	78	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	2.6	8.3	—
銅箔	厚さ	μm	10	10	10	10	5	5	18	10	10	10	—
	厚さ	μm	9	9	9	12	12	12	9	12	9	18	8
板	M面Rz	μm	2.3	2.3	2.3	0.67	2.1	1.9	2.3	4.5	3.1	5.0	—
	反り	—	○	○	○	○	○	△	○	○	△	○	△
エンツァー性(不良率)		%	0	0	0	0	0	0	0	70	0	100	0
絶縁抵抗	R <sub>o</sub>	Ω	1.1×10 <sup>9</sup>	2.1×10 <sup>9</sup>	1.0×10 <sup>9</sup>	3.5×10 <sup>9</sup>	8.9×10 <sup>9</sup>	1.9×10 <sup>9</sup>	1.0×10 <sup>9</sup>	1.9×10 <sup>9</sup>	8.8×10 <sup>7</sup>	—	8.8×10 <sup>8</sup>
	R <sub>tan</sub> /R <sub>o</sub>	—	0.95	0.92	0.88	0.98	0.95	0.92	0.90	0.81	0.50	—	0.75
導体	常態	N/cm	8.0	8.9	7.1	6.8	6.9	6.5	9.0	8.3	15.6	9.6	5.8
	無電解鍍メッキ後	N/cm	7.6	8.5	6.9	6.5	6.5	6.5	8.2	6.9	3.7	7.3	3.4
強さ	耐薬(2N-HCl)	N/cm	8.0	8.7	6.8	6.7	6.8	6.4	8.2	7.2	14.6	9.6	5.4
	耐薬(2N-NaOH)	N/cm	7.8	8.9	6.9	6.8	6.8	5.7	8.5	7.3	15.2	9.5	5.2
寸法	耐薬(2-70μN/-ル)	N/cm	7.5	8.7	7.0	6.8	6.9	5.6	8.9	7.9	14.3	9.5	5.5
	MD方向	%	0.01	-0.02	-0.01	0.02	-0.02	0.00	-0.02	-0.01	-0.08	0.03	-0.04
変換率	TD方向	%	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.06	0.02	0.03
	ACF接合性(不良率)	%	0	0	0	0	0	0	55	10	85	—	0
耐熱性(不良率)	耐熱性(不良率)	%	0	0	0	0	0	0	20	20	80	—	0
	耐熱性(不良率)	%	0	0	0	0	0	0	20	20	80	—	0

【0049】比較例6

ベースフィルムを25 $\mu$ mの“カプトンV”（熱線膨張係数25~28ppm/°C）とする以外は実施例7と同様に銅張り積層板10ロットを作成し寸法変化率を測定した。

【 0 0 5 0 】 実施例 7、実施例 8 および比較例 6 の寸法変化率の測定結果は表 2 に示すとおりであり、実施例 7 および実施例 8 においては変化率、標準偏差共に小さく優れたものであった。一方、熱線膨張係数の大きいフィルムを用いた比較例 6 においては変化率、標準偏差ともに大きくなった。

## 【表 2】

ベースフィルムを25  $\mu\text{m}$ の"カプトンEN" (熱線膨張係数14~15 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ )とする以外は実施例7と同様に銅張り積層板10ロットを作成し寸法変化率を測定した。

表2

ロット		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	標準偏差
実施例7	MD	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03	0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.01	0.015
	TD	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.02	0.012
実施例8	MD	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	0.014
	TD	0.01	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03	0.01	-0.01	0.013
比較例6	MD	-0.04	-0.05	-0.08	0.00	-0.01	-0.02	-0.09	-0.02	-0.06	-0.06	0.030
	TD	0.05	0.02	0.06	-0.01	0.05	0.03	0.07	0.04	0.00	0.03	0.025

寸法変化率測定値: 単位%  
MD: MD方向(機械方向)  
TD: TD方向(MD方向と直角方向)

## 【0052】

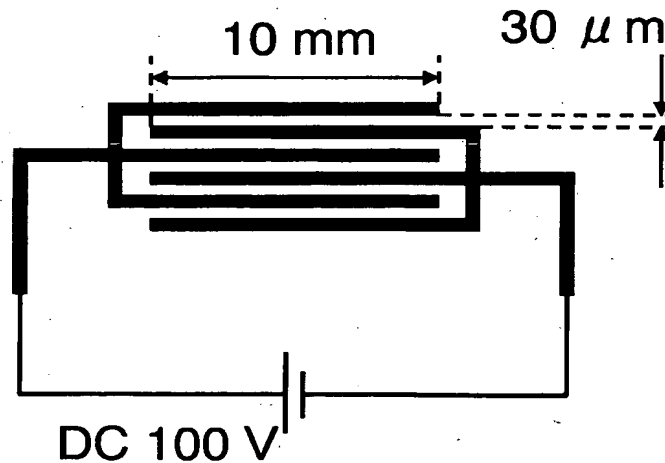
【発明の効果】本発明によれば、ファインパターンの形成が容易でかつ寸法精度に優れ、さらに優れた電気特性を有する高信頼性フレキシブルプリント基板用積層板を容易に提供でき、COFをはじめとする高機能フレキシ

ブルプリント基板に適用できるものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 電気絶縁性、耐マイグレーション特性評価用パターン

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA19 AB17C AB33C AK49A  
AK53 BA03 BA07 BA10A  
BA10C CB00B GB43 JA02A  
JG04A JK07B JK14C JK17A  
JL11B YY00A YY00B YY00C  
5E343 AA13 AA18 AA33 BB24 BB67  
CC01 CC04 DD76 EE22 EE41  
EE42 GG01 GG04  
5F044 KK03 LL01 MM03 MM11 MM23  
NN19